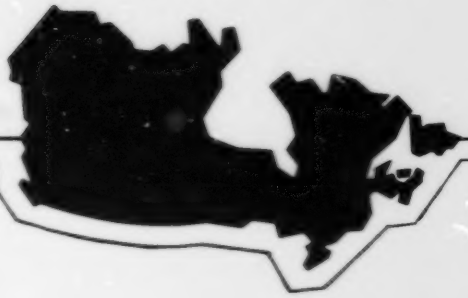
Gouvernement du Canada
Service canadien des forêts

Government of Canada
Canadian Forestry Service

Emploi de bombardiers à eau et d'hélicoptères-citernes au Canada de 1978 à 1984

W.G. Murray

Rapport d'information PI-X-68F
Institut forestier national de Petawawa



87-05653/

INSTITUT FORESTIER NATIONAL DE PETAWAWA

L'Institut forestier national de Petawawa (IFNP) a été créé le 1er avril 1979, suite au fusionnement de la Station expérimentale forestière de Petawawa et de deux Instituts établis à Ottawa; celui de l'aménagement forestier et celui de la recherche sur les feux de forêt. En 1980, est venue s'y adjoindre la Direction de la statistique forestière et des systèmes.

Son mandat, comme celui des autres établissements du Service canadien des forêts, est de promouvoir une meilleure gestion et une utilisation plus rationnelle des ressources forestières du Canada, pour le bien économique et social de tous les Canadiens. En tant qu'Institut national, il doit s'attacher à des problèmes qui débordent le cadre régional ou qui nécessitent des compétences particulières de même qu'un équipement coûteux, non disponible aux installations régionales du Service canadien des forêts. La plupart du temps, ses recherches sont effectuées en étroite collaboration avec le personnel des centres régionaux ou des services forestiers des provinces.

L'Institut mène en parallèle deux programmes de recherche:

RECHERCHES SUR LES FEUX ET EN TÉLÉDÉTECTION. D'immenses etendues de terres forestières productives sont ravagées chaque année au Canada par les feux de forêt. Les recherches portent sur le comportement des feux de forêt, sur de nouvelles méthodes pour les combattre. Elles s'attardent aussi à l'évaluation de matériel d'extinction et de retardateurs. Elles s'intéressent encore au développement de systèmes informatisés de défense contre les incendies, systèmes que ne tardent pas à utiliser les organismes qui, à travers le pays, luttent contre les feux. Quel est l'impact des feux de forêt sur l'environnement et l'économie et comment, en sylviculture, tirer parti du feu pour un aménagement intensif des forêts, demeurent aussi la préoccupation des chercheurs.

En télédétection, la recherche veut exploiter les récentes techniques aéroportées et spatiales. À cet égard, ARIES, le système de traitement des images numériques s'avère des plus intéressants.

AMÉNAGEMENT INTENSIF DES FORÊTS. Alors que le Canada accentue ses efforts d'aménagement forestier pour répondre à une hausse prévue de la demande de bois, le rôle de ce programme d'aménagement à l'Institut prendra de plus en plus d'importance. Nul doute qu'un vaste programme de régénération intensive va nécessiter un approvisionnement sûr en semences de haute qualité des espèces voulues. En vue de constituer un meilleur stock de matériel sur pied, des recherches pour l'amélioration génétique des arbres forestiers sont grandement souhaitables. Si l'utilisation accrue de toute la partie aérienne de l'arbre (la biomasse) reste un objectif à atteindre, il faudra cependant étudier avec soin son incidence sur l'environnement; et l'on devra faire de même pour toute autre forme d'aménagement intensif. Des méthodes bio-technologiques permettant d'accroître le rendement tout en maintenant la productivité sont aussi à l'étude.

Pour mener à bien ses programmes de recherche, l'Institut dispose d'une superficie forestière de 98 km² dans la partie ouest de la réserve militaire de Petawawa. Il conserve, depuis les années 20, les registres des expériences et depuis cette même époque ne cesse d'aménager des placettes d'échantillonnage. La forêt sert également de laboratoire pour les écoles de la région. De plus, un centre d'accueil reçoit des visiteurs tout au long de l'été.

La Direction de la statistique forestière et des systèmes (DSFS), établie à l'Institut, est chargée de recueillir et de publier les données sur les ressources forestières du Canada. L'entremise du comité de l'inventaire des forêts, formé de responsables du fédéral et des provinces, facilite grandement ses rapports avec les organismes forestiers provinciaux pour améliorer et uniformiser les données sur ces ressources.

Par l'intermédiaire du programme FORSTATS, qui implique tous les centres régionaux du Service canadien des forêts, la DSFS coordonne, au sein de ce Service, la cueillette et la publication de statistiques nationales sur les forêts du Canada.

À tous les cinq ans, elle publie un inventaire des forêts du Canada. Ce rapport officiel renseigne sur les lieu, superficie, espèce et état de nos forêts. Ses nombreux contacts avec les provinces visent aussi à réunir le plus de données possibles sur les perturbations survenues en forêt: feux, récoltes, insectes, maladies, et opérations d'aménagement. Ces données sont essentielles pour planifier des stratégies à même de favoriser l'aménagement de cette ressource naturelle renouvelable et combien importante.

EMPLOI DE BOMBARDIERS À EAU ET D'HÉLICOPTÈRES-CITERNES AU CANADA DE 1978 À 1984

Rapport d'information PI-X-68F

W.G. Murray

Institut forestier national de Petawawa
Service canadien des forêts

1987

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada, 1986
N° de catalogue Fo46-11/68-1987F
ISSN 0228-0736
ISBN 0-662-94299-X

Des exemplaires de cette publication peuvent être obtenus à l'adresse suivante:

Centre d'information technique et de distribution
Institut forestier national de Petawawa
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0

N° de téléphone: 613-589-2880

This publication is also available in English under the title **Air Tanker and Helitanker Use in Canada 1978-1984.**

Table des matières

v Résumé/Abstract

1 Introduction

1 Méthodes

2 Résultats

2 Sur la scène nationale
5 Les provinces et les territoires

15 Conclusions

20 Références

Tableaux

3 1. Résumé pour 1978-1984 : volumes déversés, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol d'avions-citernes et d'hélicoptères-citernes au Canada
3 2. Nombre d'heures de vol et volumes déversés par hydravions, par bombardiers à eau et par hélicoptères-citernes au Canada
4 3. Pourcentage du nombre total de feux combattus à l'aide de bombardiers à eau, par organisme ayant fait rapport
6 4. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol à Terre-Neuve de 1978 à 1984
6 5. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol au Québec de 1978 à 1984
7 6. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Nouvelle-Écosse de 1978 à 1984
7 7. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol au Nouveau-Brunswick de 1978 à 1984
8 8. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Ontario de 1978 à 1984
8 9. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol au Manitoba de 1978 à 1984
10 10. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Saskatchewan de 1978 à 1984
10 11. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Alberta de 1978 à 1984
10 12. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Colombie-Britannique de 1978 à 1984
12 13. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol au Yukon de 1978 à 1984

12 | 14. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol dans les Territoires du Nord-Ouest de 1978 à 1984

Figures

14 | 1. Moyennes statistiques pour sept ans sur les feux dans l'est et l'ouest du Canada.
16 | 2. Nombre de feux et superficie brûlée chaque année de 1978 à 1984.
17 | 3. Variation des volumes déversés par avions-citernes pour les années 1979 à 1984 par rapport à 1978.
18 | 4. Variation des volumes déversés par hélicoptères-citernes pour les années 1979 à 1984 par rapport à 1978.
19 | 5. Nombre de litres à l'heure déversés par bombardiers à eau d'après le nombre d'heures de vol signalé.

RÉSUMÉ

Ce document analyse l'emploi de bombardiers à eau et d'hélicoptères-citernes par des organismes canadiens dans la lutte contre les incendies de forêt, de 1978 à 1984.

Les statistiques donnent un aperçu de l'utilisation de ces aéronefs à l'échelle nationale, avec des comparaisons entre l'est (à l'est de la frontière Saskatchewan-Manitoba) et l'ouest (à l'ouest de cette frontière), et une analyse comparative des résultats obtenus à l'aide d'hydravions, d'une part, et de bombardiers à eau, d'autre part. Elles révèlent aussi les tendances de l'utilisation des hélicoptères-citernes. Une importante constante se dégage de l'analyse: la capacité des hydravions (en litres déversés à l'heure) est supérieure à celle de tous les autres appareils utilisés.

ABSTRACT

An analysis of the use of air tankers and helitankers in forest fire suppression by Canadian agencies was carried out for 1978-1984.

The statistics provide an overview of their use on a national scale and on an east (Manitoba and east) versus west (Saskatchewan and west) basis, a comparison of skimmer operations versus land-based operations, and the trends in helitanker use. One pronounced observation was that skimmer air tankers consistently delivered a greater volume of litres per hour than any other delivery system.

EMPLOI DE BOMBARDIERS À EAU ET D'HÉLICOPTÈRES-CITERNES AU CANADA DE 1978 À 1984

INTRODUCTION

L'emploi de bombardiers à eau et d'hélicoptères-citernes est maintenant une méthode de lutte contre les incendies de forêt acceptée dans toutes les parties du Canada.

L'apparition de techniques d'extinction aériennes, la somme de travail à accomplir et des considérations d'ordre économique ont amené les organismes de lutte contre les incendies de forêt à restructurer leur organisation et à adapter leurs tactiques et leurs techniques de manière à accroître leur efficacité.

Pour déterminer l'incidence et l'étendue de ces rajustements d'ordre opérationnel, des statistiques sur l'extinction aérienne des feux ont été compilées pour la période allant de 1978 à 1984 inclusivement. Une analyse a été faite du nombre d'heures de vol des avions-citernes et des hélicoptères-citernes consacrées à l'extinction, des volumes d'eau et de retardateurs à court et à long termes déversés sur les feux, ainsi que de la superficie brûlée et de la charge de travail annuelle.

MÉTHODES

Les données sur le nombre de feux et sur la superficie brûlée ont été tirées de rapports publiés par Ramsey et Higgins (1981, 1982), de registres provinciaux (dont on peut trouver copies dans les dossiers de l'Institut forestier national de Petawawa) et de rapports déposés lors des assemblées annuelles du Comité canadien de protection des forêts contre le feu[1] (Conseil national de recherches du Canada, 1979 à 1985).

Les données sur le nombre d'heures de vol, et sur les volumes d'eau et de retardateurs déversés ont été tirées exclusivement de rapports du Comité canadien de gestion des feux de forêts.[2] L'incohérence entre les nombres d'heures de vol et les volumes déversés a interdit l'emploi de données du rendement passé pour faire des estimations susceptibles de donner une idée des données manquantes d'un organisme particulier.

Dans certains cas, les organismes ne distinquent pas le nombre d'heures de vol d'hélicoptères pour le bombardement aérien de celles consacrées à d'autres activités relatives aux feux. Les heures de vol qui figurent dans les tableaux synoptiques du présent rapport ne sont que celles qui ont été consacrées directement au déversement de retardateurs et d'agents d'extinction. Certains organismes ont fait des inscriptions annuelles partielles et d'autres n'ont consigné nulle donnée sur les volumes déversés

[1] Devenu le Comité canadien de gestion des feux de forêts en 1985.
[2] Pour la conversion des unités de mesure, nous avons utilisé les facteurs suivants : 2471 acres = 1 hectare; 1 gallon impérial = 4546 litres

par hélicoptères-citernes pour une bonne partie de la période de sept ans. L'espace est laissé en blanc les années où les données sont manquantes.

Les calculs préliminaires portant sur les années 1978 à 1982 ont été communiqués aux organismes concernés accompagnés des présentations graphiques pertinentes, pour fins de confirmation, de correction ou de commentaire. Les corrections et commentaires relatifs à cette période de cinq ans ont été dûment notés, et la base de données a été élargie à sept ans en ajoutant les données relatives à 1983 et à 1984. De nouveaux tableaux et graphiques ont été préparés pour rendre compte de toute la période de sept ans considérée.

RÉSULTATS

Sur la scène nationale

Les moyennes annuelles nationales pour la période de sept ans, de 1978 à 1984 inclusivement (tableau 1), étaient les suivantes : nombre de feux, 9,0 mille; superficie brûlée, 2,2 millions d'hectares; nombre d'heures de vol des avions-citernes, 10,1 mille*; nombre d'heures de vol des hélicoptères-citernes, 4,8 mille**; et volume d'eau et de retardateur déversé, 149,4 millions de litres. Une autre ventilation de ces moyennes annuelles en fonction du type d'avion utilisé (tableau 2) a révélé que, bien que le nombre d'heures de vol des hydravions et des bombardiers à eau soit pratiquement égal, soit 5040 heures dans le cas des hydravions et 5019 dans le cas des bombardiers à eau, les volumes déversés dans un cas et dans l'autre étaient sans commune mesure. La moyenne annuelle des déversements opérés par bombardiers à eau est de 20,4 millions de litres, tandis que celle des hydravions est de 94,8 millions de litres, soit 4,6 fois le volume déversé par bombardiers à eau. Si l'on calcule à partir du volume total déversé, 14 % a été déversé par bombardiers à eau, 63 % par hydravions et 23 % par hélicoptères-citernes. Toutefois, en raison du fait que certaines données relatives aux hélicoptères étaient manquantes, le pourcentage réel serait différent, c'est-à-dire que le pourcentage représentant le volume déversé par hélicoptères augmenterait, et ceux des hydravions et des bombardiers à eau diminueraient en conséquence. Les moyennes étaient trompeuses sans égard à l'ampleur des variations des données à partir desquelles elles étaient établies. Il était plus intéressant de retenir une année de base et de faire des comparaisons par rapport à elle. Lorsqu'on a comparé les années 1979 à 1984 à l'année 1978, on a relevé des écarts importants par rapport à l'année de base. L'année 1979 présentait une augmentation de 29 % du nombre de feux qui avaient causé la destruction d'une superficie supplémentaire de 2,4 millions d'hectares, ce qui représente une augmentation de 843 %, tandis que les déversements aériens d'eau et de retardateurs n'augmentaient que de 44,9 millions de litres, soit 56 %.

Bien que le nombre de feux en 1980 n'ait été que de 15 % supérieur à celui de 1978, la superficie brûlée s'est étendue de 4,2 millions d'hectares (+ 1480 %) et les volumes déversés ont augmenté de 98,6 millions de litres

---

*Il est présumé que les heures indiquées au Comité canadien de protection des forêts contre le feu sont des heures de vol en attaque aérienne.

**Cette moyenne ne comprend que les heures pour lesquelles des données sur les volumes ont été consignées.

Tableau 1. Résumé pour 1978-1984 : volumes déversés, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol d'avions-citernes et d'hélicoptères-citernes au Canada

Année	Avions-citernes				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés[4]
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol[3]		
	Eau	Retardateur	Total				Eau[1]	Retardateur[2]	Total			
1978	56 833 800	16 430 152	73 263 952	6960,8	7640	286 342	4 250 492	3 182 200	7 432 692	815	7775,8	80 696 644
1979	73 019 416	27 825 262	100 844 678	10 489,1	9847	2 700 534	21 824 382	2 953 414	24 777 796	4268,1	13 935,2[5]	125 622 474
1980	106 617 575	19 349 129	125 966 704	12 867,8	8794	4 524 429	53 292 399	0	53 292 399	5735,4	17 658,2[6]	179 259 103
1981	108 402 688	34 336 976	142 739 664	14 401,2	9980	3 954 171	56 000 536	1 456 115	57 456 651	10 341,8	23 778,8[5]	200 196 315
1982	90 634 844	18 759 871	109 394 715	10 081,4	8734	1 706 001	50 850 410	553 706	51 404 116	8674,0	18 755,4[5]	160 798 831
1983	157 511 932	9 162 803	166 674 735	8788,1	8737	1 204 029	25 642 269	0	25 642 269	2261,2	11 049,3[5/6/7]	192 317 004
1984	71 986 114	15 563 544	87 549 658	6820,2	9401	759 750	17 086 240	2 238 677	19 324 917	1659,5	8479,7[5/7/8]	106 874 575
Moyenne				10 058,4	9019	2 162 294				4822,1		149 394 992

[1]Tous les volumes d'eau ne sont pas consignés.
[2]Tous les volumes de retardateur ne sont pas consignés.
[3]Seules les heures associées à des volumes déversés sont consignées.
[4]Certains organismes ont négligé de consigner les volumes déversés par hélicoptères-citernes.
[5]Le Manitoba n'a pas consigné les heures de vol des hélicoptères ni les volumes déversés par eux.
[6]La Colombie-Britannique n'a pas consigné les heures de vol des hélicoptères ni les volumes déversés par eux.
[7]L'Alberta n'a pas consigné les heures de vol des hélicoptères ni les volumes déversés par eux.
[8]La Saskatchewan n'a pas consigné les heures de vol des hélicoptères ni les volumes déversés par eux.

Tableau 2. Nombre d'heures de vol et volumes déversés par hydravions, par bombardiers à eau et par hélicoptères-citernes au Canada

Année	Heures de vol			Volume déversé (L)			Total déversé[2] (L)	Pourcentage déversé		
	Hydravion	Avion	Hélicoptère[1]	Hydravion	Avion	Hélicoptère		Hydravion	Avion	Hélicoptère
1978	3862,3	3098,5	815,0	56 986 3.9	16 277 623	7 432 692	80 696 644	71	20	9
1979	4831,3	5657,8	4268,1	74 613 11?	26 231 566	24 777 796	125 622 654	59	21	20
1980	7127,9	5739,9	5735,4	106 617 575	19 349 129	53 292 399	179 259 103	59	11	30
1981	6092,2	8309,0	10 341,8	108 402 688	34 336 976	57 456 651	200 196 315	54	17	29
1982	4828,0	5253,4	8674,0	88 393 121	21 001 594	51 404 116	160 798 831	55	13	32
1983	6079,9	2708,2	2261,2	157 205 113	9 469 622	25 642 269	192 317 004	82	5	13
1984	2456,3	4363,9	1659,5	71 886 330	15 663 328	19 324 917	106 874 575	67	15	18
Total	35 277,9	35 130,7	33 755,0	664 104 268	142 329 838	239 330 840	1 045 765 126	447	102	151
Moyenne	5039,7	5018,7	4822,1	94 872 038	20 332 834	34 190 120	149 395 018	64	14	22

[1]Heures pour lesquelles des données sur les volumes sont consignées.
[2]Volumes signalés.

(+ 122 %). Les mêmes aberrations s'observaient en 1981 et en 1982, alors que le nombre de feux a augmenté de 31 et de 14 %, que la superficie brûlée s'est étendue de 3,7 millions d'hectares (+ 1281 %) et de 1,4 millions d'hectares (+ 496 %), et que les déversements aériens avaient augmenté de 119,5 millions de litres (+ 148 %) et de 80,1 millions de litres (+ 99 %), respectivement. En 1983, 14 % plus de feux ont consumé 0,9 million d'hectares de plus (+ 320 %) et le volume déversé a augmenté de 111,6 millions de litres (+ 138 %).

Le tableau est devenu un peu moins sombre en 1984. Cette année-là, on a observé une augmentation de 23 % du nombre de feux par rapport à 1978, mais la superficie brûlée n'a été que de 0,5 million d'hectares plus grande (+ 165 %) et le volume d'eau et de retardateur déversé a augmenté de 26,2 millions de litres (+ 32 %). Bien que l'accroissement du nombre de débuts d'incendie n'ait en aucun cas été supérieur à 31 % du total de 1978, l'étendue de la superficie perdue indiquait que la fréquence des débuts d'incendie (la <<charge de travail>>) avait dû exiger trop des ressources de lutte contre les feux.

Le nombre réel de feux combattus chaque année à l'aide de bombardiers à eau n'a été indiqué que par quelques organismes seulement. Ces derniers ont fait savoir que leurs appareils ont été appelés à intervenir dans de 9 à 78 % (tableau 3) du nombre total de feux survenant annuellement dans leur territoire d'activité de 1978 à 1982. Au cours de cette période, ce sont Terre-Neuve et les Territoires du Nord-Ouest qui ont le plus utilisé leurs bombardiers à eau.

Tableau 3. Pourcentage du nombre total de feux combattus à l'aide de bombardiers à eau, par organisme ayant fait rapport

	Organisme				
Année	T.-N. %	Qc %	N.-B. %	Sask. %	T. N.-O. %
78	35	16	9	29	71
79	78	16	10	35	46
80	68	18	12	30	38
81	32	21	11	33	34
82	44	21	13	22	32

Au départ, l'objectif était de donner un aperçu des tendances dans l'emploi de l'eau et des retardateurs dans les opérations aériennes de lutte contre les feux, mais les sommaires fournis par les organismes ne se prêtaient pas à une analyse aussi simple. Les variations des données d'une année à une autre étaient probablement attribuables à des différences d'une saison à une autre au niveau de la charge de travail, de la fréquence de feux, de l'endroit où survenaient les feux, des conditions météorologiques et de la disponibilité des effectifs et de l'équipement.

Étant donné l'abondance des plans d'eau situés à des endroits stratégiques et convenant aux activités des hydravions, étant donné également la

prépondérance des hélicoptères-citernes dans les opérations d'extinction, tous les organismes de protection contre les feux à l'est de la Saskatchewan, sauf au Nouveau-Brunswick, ont eu recours aux hydravions et, dans une mesure bien moindre, aux hélicoptères-citernes pour transporter l'eau qu'ils utilisaient dans leur lutte contre les feux. La Saskatchewan et les organismes à l'ouest et au nord de cette dernière ont utilisé soit des avions chargés de retardateurs, soit, en combinaison, des hydravions et des avions qui emportaient de l'eau ou des retardateurs à court et à long termes. La Colombie-Britannique a régulièrement utilisé des retardateurs et de l'eau dans les opérations faisant intervenir ses hélicoptères-citernes, mais les autres organismes de l'ouest et du nord ont utilisé l'hélicoptère de façon prépondérante, sinon exclusive, pour le déversement d'eau à l'appui des opérations des avions-citernes.

Les provinces et les territoires

Terre-Neuve a utilisé exclusivement l'hydravion pour ses opérations aériennes. Le volume disproportionné d'eau déversé en 1979 donne à penser que les bombardiers à eau ont été utilisés à l'appui de toutes les étapes de l'extinction (tableau 4). Le faible volume déversé en 1980 s'explique par le petit nombre de débuts d'incendie, c'est-à-dire 60, nombre qui représente moins de la moitié de la moyenne de cette province sur sept ans.

Au Québec, les volumes déversés par hydravions semblent avoir été régis par le nombre de débuts d'incendie. L'année de pointe pour ce qui est du nombre de feux, du nombre d'heures de vol, des volumes déversés par bombardiers à eau et de la superficie brûlée (ha) a été 1983 (tableau 5).

En Nouvelle-Écosse, ces dernières années, on est passé d'une prédominance de l'hydravion avec appui assuré par hélicoptère-citerne à une prédominance de l'hélicoptère-citerne (tableau 6).

Le Nouveau-Brunswick (tableau 7) n'a utilisé que des avions-citernes. Ces appareils ont déversé des retardateurs à court et à long termes ainsi que de l'eau en différentes quantités. Quatre-vingt-un pour cent du volume total déversé au Nouveau-Brunswick au cours de la période de sept ans était composé de retardateurs à court et à long termes.

De petites quantités de retardateur à long terme ont été utilisées dans le cadre d'opérations aériennes poursuivies par l'Ontario en 1978 puis de nouveau en 1979 (tableau 8), mais l'agent d'extinction le plus utilisé a été l'eau, qui a été déversée par hydravions et par hélicoptères-citernes. L'emploi de l'hélicoptère semble être en rapport avec le nombre de débuts d'incendie. On peut présumer que les hélicoptères-citernes ont été appelés à intervenir au besoin.

De petites quantités de retardateurs à long terme ont été déversées au Manitoba par des bombardiers à eau de la Saskatchewan en vertu d'une entente d'aide mutuelle en 1978 puis de nouveau en 1980 (tableau 9), mais les hydravions et les hélicoptères de la province n'ont combattu les feux qu'avec de l'eau. Les volumes annuels véhiculés par hydravion se sont accrus dans des proportions appréciables après 1978 (tableau 9). Comme il n'y a nulle indication du nombre de feux effectivement combattus au moyen de bombardiers à eau, il n'est pas possible de savoir si cet accroissement est attribuable au fait que les bombardiers à eau ont été employés dans un rôle d'appui ou s'ils

Tableau 4. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol à Terre-Neuve de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	5 124 251		5 124 251	274,0	209	4681					274,0	5 124 251
1979	20 166 056		20 166 056	749,0	172	32 418					749,0	20 166 056
1980	1 659 290		1 659 290	69,0	60	954					69,0	1 659 290
1981	4 116 689		4 116 689	247,0	132	13 087					247,0	4 116 689
1982	4 364 160		4 364 160	233,0	165	4392					233,0	4 364 160
1983	2 780 000		2 780 000	144,0	138	16 470					144,0	2 780 000
1984	4 477 810		4 477 810	304,0	101	7743					304,0	4 477 810

Tableau 5. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol au Québec de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	26 566 359		26 566 359	1035,6	1160	3672					1035,6	26 566 359
1979	11 835 672		11 835 672	507,0	615	3209					507,0	11 835 672
1980	24 937 243		24 937 243	858,0	861	13 177					858,0	24 937 243
1981	28 950 255		28 950 255	1013,6	1114	2480					1013,6	28 950 255
1982	26 382 817		26 382 817	952,5	1202	7970					952,5	26 382 817
1983	86 288 000		86 288 000	2691,0	1652	242 222					2691,0	86 288 000
1984	7 900 880		7 900 880	323,0	683	3081					323,0	7 900 880

Tableau 6. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Nouvelle-Écosse de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	577 297		577 297	119,1	793	739	430 415		430 415	70,2	189,3	1 007 712
1979	525 781		525 781	85,5	682	755	134 791		134 791	26,8	112,3	660 572
1980	235 619		235 619	121,0	439	979	851 011		851 011	88,4	209,4	1 086 630
1981	59 734		59 734	20,5	449	370	180 476		180 476	14,1	34,6	240 210
1982	72 827		72 827	19,7	491	617	839 283		839 283	52,9	72,6	912 110
1983	28 231		28 231	10,1	332	448	468 647		468 647	36,5	46,6	496 878
1984	30 276		30 276	11,7	446	594	426 278		426 278	25,5	37,2	456 554

Tableau 7. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée, et nombre d'heures de vol au Nouveau-Brunswick de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	655 760	1 545 640	2 201 400	935,8	468	2397					935,8	2 201 400
1979	105 807	268 700	374 507	291,9	205	1202					291,9	374 507
1980	6 810	635 600	642 410	393,3	222	2611					393,3	642 410
1981		253 939	253 939	204,9	152	389					204,9	253 939
1982	2 067 157	2 116 708	4 183 865	1212,0	279	6536					1212,0	4 183 865
1983	292 126	971 958	1 264 084	604,0	252	1624					604,0	1 264 084
1984	13 638	407 503	421 141	271,0	233	645					271,0	421 141

Tableau 8. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Ontario de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	5 767 147	100 102	5 867 249	481,9	940	7524	55 098		55 098	2.6	484,5	5 922 347
1979	18 296 195	95 193	18 391 388	1384,6	1564	63 718	938 294		938 294	62.0	1446,6	19 329 682
1980	30 915 278		30 915 278	2499,7	1779	560 325	11 818 964		11 818 964	625.6	3125,3	42 734 242
1981	17 919 650		17 919 650	1566,5	1656	179 470	5 537 710		5 537 710	327.8	1894,3	23 457 360
1982	11 103 241		11 103 241	655,9	1396	3892	259 577		259 577	11.2	667,1	11 362 818
1983	37 947 444		37 947 444	1902,1	2244	443 677	12 297 035		12 297 034	814.0	2723,1	50 244 479
1984	15 603 630		15 603 630	706,9	1240	120 424	2 292 999		2 292 999	123.5	830,4	17 896 629

Tableau 9. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol au Manitoba de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	10 852 575	10 706	10 863 281	298,2	379	24 610	904 472		904 472	84,7	382,9	11 767 753
1979	13 957 129		13 957 129	822,0	644	82 424						
1980	26 281 562	3182	26 284 744	1252,7	1082	514 292	267 987		267 987	70,0	1322,7	26 552 731
1981	20 849 320		20 849 320	964,1	663	421 000						
1982	19 481 383		19 481 383	1300,8	463	15 445						
1983	23 049 662		23 049 662	886,6	535	101 955						
1984	21 322 400		21 322 400	716,1	692	130 011						

ont été envoyés vers un plus grand nombre de feux. Le caractère incomplet des données sur les volumes transportés par hélicoptère interdit de tirer des conclusions valables mais, à en juger d'après l'augmentation du nombre d'heures de vol des hélicoptères, on peut supposer que les volumes déversés ont augmenté en conséquence.

La Saskatchewan a utilisé les hydravions et les hélicoptères-citernes exclusivement pour le déversement d'eau et les bombardiers à eau pour le transport de retardateurs à long terme (tableau 10). Les volumes annuels d'eau ont dépassé les quantités de retardateur à long terme déversées dans des proportions allant d'environ 4/1 à 10/1, avec une moyenne pour sept ans de 7/1. L'écart est probablement attribuable à la fréquence des feux et à la proximité de sources d'eau de la plupart des feux. Le nombre d'heures de vol des hélicoptères et les volumes déversés par ces derniers ont augmenté d'année en année, l'augmentation la plus forte étant survenue en 1981, année où le nombre de débuts d'incendie a cru 2,8 fois (177 %) comparativement à 1978, et où le volume d'eau déversé a augmenté 97,2 fois (9616 %).

Les données albertaines sur l'emploi des hydravions, des bombardiers à eau et des hélicoptères-citernes révèlent que le rapport des déversements de retardateur par bombardiers à eau aux déversements d'eau par hydravions est d'environ 2/1 à 3/1 (tableau 11). Des volumes à peu près égaux d'eau et de retardateur ont été déversés au cours des saisons de 1980 et 1981. La saison des feux de 1982 a été comparable à celle de 1980 pour le nombre de débuts d'incendie et pour la superficie brûlée, mais le rapport eau/retardateur est passé de 1/1 à 3/1. Pour ce qui est de la superficie perdue, 1983 a été une petite année, même si le nombre annuel de feux a augmenté 100 fois environ. Par rapport à 1978, la superficie brûlée a été moindre de 5000 ha (65 %), et le volume de retardateur déversé a été moindre de 50 %; toutefois, ce chiffre était toujours le double de celui de l'eau. Le nombre de débuts de feux en 1984 (1370) était comparable à celui de la saison des feux de 1980 (1348 feux) mais la superficie brûlée a été moindre de 0,6 million d'hectares (88 %) et les volumes déversés avaient décru de 7,8 millions de litres (44 %). Toutefois, la quantité de retardateur déversée a été 1,2 fois supérieure à celle de l'eau. De 1978 à 1982, le rendement des avions-citernes a augmenté de près de six fois et celui des hélicoptères-citernes, de près de 22 fois. En 1983, le rendement des avions a décru pour s'établir à 55 % du chiffre de 1978, puis a rebondi vers le haut l'année suivante pour dépasser le chiffre de 1978 de 7 % comme suite à un accroissement de 50 % des débuts de feux. Nulle donnée sur les hélicoptères n'était disponible pour 1983 et 1984. Nul doute que la polyvalence des hélicoptères a fait prendre de l'importance à leur rôle de porteurs de retardateur et d'eau. Les volumes d'eau déversés par hélicoptère ont dépassé les volumes combinés d'eau et de retardateur déversés par avions-citernes en 1979, 1980 et 1982. Mille neuf cent quatre-vingt-treize, année où les feux ont été peu nombreux, a été essentiellement une année d'activité réduite pour les organismes de lutte contre les feux.

La Colombie-Britannique a surtout fait appel aux retardateurs dans le cadre de son programme d'extinction et elle a utilisé et les bombardiers à eau et les hélicoptères-citernes pour arriver à ses fins (tableau 12). Les petites quantités d'eau déversées par hydravions (1979, 1981 et 1983) l'ont été par des appareils qui apportaient un appui d'urgence. L'utilisation de l'hélicoptère en Colombie-Britannique a apparemment atteint son sommet en 1979 (nous n'avons pas de données pour 1980 et 1983) et elle a depuis diminué de

Tableau 10. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Saskatchewan de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	4 897 861	463 692	5 361 553	729,0	348	92 665	237 392		237 392	56,0	785,0	5 598 945
1979	3 658 621	913 855	4 572 476	916,7	413	229 669	304 582		304 582	65,0	981,7	4 877 058
1980	14 811 777	2 328 916	17 140 693	1584,5	743	1 348 792	909 200		909 200	185,0	1769,5	18 049 893
1981	21 666 236	2 774 878	24 441 114	2076,8	965	164 797	23 065 949		23 065 949	2700,0	4776,8	47 507 063
1982	5 058 789	880 106	5 938 895	1028,8	590	64 587	3 076 278		3 076 278	453,5	1482,3	9 015 173
1983	5 982 536	727 360	6 709 896	579,4	437	52 172	3 705 581		3 705 581	345,9	925,3	10 415 477
1984	19 722 366	2 396 651	22 119 017	1323,1	895	321 235						

Tableau 11. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Alberta de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	1 756 074	3 047 170	4 803 244	1023,0	653	7791	1 882 726		1 882 726	254,6	1 277,6	6 685 970
1979	2 198 446	5 997 647	8 196 093	1633,0	1000	194 604	10 536 482		10 536 482	1490,1	3 123,1	18 732 575
1980	6 729 671	7 104 767	13 834 438	4415,0	1348	672 460	34 508 345		34 508 345	4027,7	8 442,7	48 342 783
1981	11 918 695	11 022 300	22 940 995	5281,0	1522	1 365 600	22 499 972		22 499 972	4763,2	10 044,2	45 440 967
1982	21 929 904	6 492 893	28 422 797	2392,9	1257	688 383	41 050 380	21 821	41 072 201	5830,0	8 222,9	69 494 998
1983	843 738	1 716 001	2 559 739	311,1	755	2717						
1984	2 763 968	3 278 693	6 042 661	933,4	1370	80 731						

Tableau 12. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol en Colombie-Britannique de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978		10 185 768	10 185 768	1796,0	2308	50 083		3 182 200	3 182 200	195,0	1991,0	13 367 968
1979	1 363 800	15 815 379	17 179 179	2858,0	3849	29 444	8 719 228	2 890 906	11 610 134	1799,0	4657,0	28 789 313
1980		4 580 000	4 580 000	945,0	1743	65 578						
1981	500 000	16 403 782	16 903 782	2105,0	2737	106 568		1 456 115	1 456 115	1280,0	3385,0	18 359 897
1982		6 253 999	6 253 999	1461,3	2205	348 695		531 885	531 885	808,6	2269,9	6 785 884
1983	240 042	3 727 000	3 967 042	1087,0	1704	67 363						
1984		7 620 000	7 620 000	1788,0	3063	19 908	5 692 000	2 177 534	7 869 534	822,0	2610,0	15 489 534

façon marquée sur le plan du nombre d'heures de vol et des volumes déversés. Les déversements de retardateur à l'aide de bombardiers à eau ont atteint le sommet de 17,2 millions de litres en 1979, suivis de 16,9 millions de litres en 1981. La tendance est toutefois à une baisse marquée des déversements de retardateur après 1978.

Le Yukon a été un utilisateur assidu des retardateurs dans les opérations faisant intervenir ses avions-citernes, et de l'eau dans celles qui faisaient appel à ses hélicoptères-citernes. Sauf en 1979, l'emploi de retardateur a connu un accroissement marqué par rapport à 1978. Les avions-citernes ont déversé entre 15 et 35 % du volume annuel total de retardateur et d'agent d'extinction (tableau 13). L'affectation de l'hélicoptère à des rôles d'appui a sans aucun doute abouti au lâcher de forts volumes sur des feux très peu nombreux. Les chiffres révèlent une légère augmentation de la dépendance envers les hélicoptères-citernes dans la lutte aérienne contre les incendies.

Les Territoires du Nord-Ouest ont poursuivi une opération intégrée de lutte aérienne contre les incendies de 1978 à 1980. Les hydravions et les hélicoptères-citernes ont déversé de l'eau tandis que les avions-citernes ont emporté des retardateurs (tableau 14). Le recours aux hydravions a été discontinué à une exception près, alors qu'un CL-215 a évolué dans la région en vertu d'une entente d'assistance mutuelle en 1984. L'hélicoptère est resté l'élément principal, son rendement annuel augmentant jusqu'en 1984, année où le volume déversé faisait plus de 20 fois celui de 1978. L'emploi de retardateur a atteint son sommet en 1980, et le volume annuel a continué de diminuer chaque année par la suite. En 1978, 17 % du volume utilisé dans le cadre de la lutte aérienne contre les feux a été déversé par des hélicoptères, mais en 1984, le rendement de ces derniers avait été porté à 85 %, ce qui constitue essentiellement un renversement des proportions de l'avion à l'hélicoptère.

L'emploi de retardateur a été surtout concentré dans l'ouest et dans le nord du Canada. Alors pour tenir compte, dans notre analyse, de la différence dans les principes et techniques d'attaque aérienne que pratiquent les divers organismes de lutte contre les incendies, nous avons divisé le Canada en zone est et en zone ouest, la frontière entre le Manitoba et la Saskatchewan servant de ligne de démarcation. Tous les organismes de la zone est, sauf le Nouveau-Brunswick, ont surtout eu recours à l'hydravion et ont employé l'eau comme agent d'extinction. Le Nouveau-Brunswick a utilisé exclusivement des bombardiers à eau qui ont déversé de l'eau et des retardateurs à court et à long termes. Au Manitoba, en Ontario et en Nouvelle-Écosse, l'hydravion était appuyé par l'hélicoptère-citerne. En fait, la tendance en Nouvelle-Écosse, ces dernières années, se caractérise par un passage à un mode de lutte contre l'incendie reposant presque en totalité sur l'hélicoptère-citerne.

La zone ouest se composait du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest ainsi que des trois provinces de l'ouest. L'hydravion et l'hélicoptère-citerne ont été les principaux véhicules de transport d'eau, tandis que les bombardiers à eau étaient affectés pour la plupart au transport de retardateur à long terme. Au Yukon, tous les déversements d'eau ont été faits à l'aide de l'hélicoptère-citerne mais, en Colombie-Britannique, les hélicoptères-citernes ont été affectés au transport de retardateur à l'appui des avions.

Tableau 13. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol au Yukon de 1978 à 1984.

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978		256 431	256 431	95,8	102	7395	494 059		494 059	103,1	198,9	750 490
1979		181 852	181 852	36,0	65	7347	338 140		338 140	54,7	90,7	519 992
1980		723 387	723 387	185,9	150	130 781	4 116 794		4 116 794	538,3	724,2	4 840 181
1981		478 257	478 257	184,5	91	35 159	1 744 709		1 744 709	837,2	1021,7	2 222 966
1982		1 011 151	1 011 151	275,3	204	254 891	2 913 658		2 913 658	1236,7	1512,0	3 924 809
1983		833 782	833 782	296,1	198	43 006	3 300 996		3 300 996	645,1	941,2	4 134 778
1984		479 057	479 057	130,7	168	19 895	1 356 463		1 356 463	214,2	344,9	1 835 520

Tableau 14. Volume déversé, nombre de feux, superficie brûlée et nombre d'heures de vol dans les Territoires du Nord-Ouest de 1978 à 1984

Année	Bombardiers à eau				Feux		Hélicoptères-citernes				Nombre total d'heures de vol	Grand total des litres déversés
	Nombre de litres déversés			Heures de vol	Nombre	Superficie (ha)	Nombre de litres déversés			Heures de vol		
	Eau	Retardateur	Total				Eau	Retardateur	Total			
1978	636 476	563 567	1 200 043	96,2	156	79 027	246 330		246 330	48,8	145,0	1 446 373
1979	911 909	2 488 799	3 400 708	518,2	380	1 989 133	411 449		411 449	70,9	589,1	3 812 157
1980	1 040 325	3 973 277	5 013 602	543,7	345	1 214 396	820 098		820 098	200,4	744,1	5 833 700
1981		2 431 692	2 431 692	305,1	311	984 932	900 108		900 108	200,0	505,1	3 331 800
1982		1 718 606	1 718 606	406,0	357	302 150	720 086		720 086	160,0	566,0	2 438 692
1983		1 003 698	1 003 698	206,5	342	226 841	5 524 060		5 524 060	390,8	597,3	6 527 758
1984	65 000	942 840	1 007 840	137,4	311	41 074	5 744 658	61 143	5 805 801	365,8	503,2	6 813 641

Bien que le nombre moyen de feux pour la période de sept ans ait été semblable à l'est et à l'ouest, il semble que la superficie brûlée, le nombre d'heures de vol et les volumes déversés ont été passablement différents (figure 1). Les superficies perdues étaient passablement plus grandes dans l'ouest, comme l'était le nombre d'heures de vol des avions et des hélicoptères, mais le volume d'agent d'extinction ou de retardateur déversé était moindre. La prédominance des hydravions opérant à une cadence très rapide explique sans aucun doute le rendement élevé dans l'est. Le nombre d'heures de vol des avions et des hélicoptères dans l'ouest était notablement plus élevé, mais le volume déversé était moindre. Nous avons divisé les volumes déversés par le nombre d'heures de vol de chaque type de bombardier à eau telles que les données ont été consignées dans les rapports des organismes concernés. Nous avons ensuite divisé ce résultat par la charge embarquée de chaque type de bombardier à eau pour en arriver à des chiffres de charges qui étaient systématiquement inférieurs à une charge à l'heure. Cet état de choses serait attribuable au fait que les bombardiers à eau qui ont leur base à terre devaient être dépêchés vers les feux depuis une base donnée, larguer leur chargement, puis retourner à une base prédéterminée pour recharger. Le nombre d'heures de vol comprend peut-être les heures de convoyage et de formation. Le nombre d'heures de vol d'hélicoptères-citernes dans l'ouest est sensiblement plus élevé que celui de l'est. Une bonne part de données sur les volumes n'a pas été consignée de sorte qu'il n'est pas possible de tirer des conclusions fermes sur la valeur de l'hélicoptère-citerne comme bombardier dans la lutte contre les incendies de forêt. Il est cependant intéressant de remarquer que, les années où les superficies brûlées étaient grandes, le nombre d'heures de vol des hélicoptères-citernes augmentait en conséquence.

Les états récapitulatifs pour l'ensemble du Canada des déversements annuels effectués par avions-citernes révélaient que le rapport de l'emploi de l'eau et des retardateurs était de l'ordre de 3/1 en 1978, en 1979 et en 1981, de 6/1 en 1980, et de 5/1 en 1982 et en 1984. En 1983, le rapport de l'eau au retardateur est passé à 17/1 en raison de la fréquence beaucoup plus élevée des feux dans les régions du pays où l'eau est l'agent d'extinction principal.

Les déversements annuels d'eau et de retardateur par hydravion ont représenté entre 74 et 94 % des volumes totaux déversés par avions-citernes et de 54 à 82 % des déversements aériens en total. Ces pourcentages élevés peuvent s'expliquer par le fait que 5 des 11 organismes de protection contre l'incendie opéraient dans des territoires où ils avaient accès à des sources d'eau suffisantes. Par conséquent, dans ces régions, les organismes en question comptaient entièrement sur l'hydravion. Par contraste, les organismes de la zone ouest ont fait intervenir les hydravions pour appuyer les opérations de leurs appareils basés à terre.

Les états récapitulatifs annuels des déversements effectués par hélicoptères-citernes révélaient que le rapport de l'emploi de l'eau à celui de retardateurs s'établissait comme suit : 1978, 1/1; 1979, 7/1; 1980, pas de données; 1981, 38/1; 1982, 92/1; 1983, pas de données; et 1984, 8/1. Le service de la Colombie-Britannique est le seul organisme qui ait utilisé régulièrement les retardateurs de concert avec l'hélicoptère-citerne, si bien que le rapport élevé eau/retardateur n'est pas étonnant; si cependant toutes les données sur les lâchers par hélicoptère-citerne avaient été consignées, la part de l'eau dans le rapport aurait été beaucoup plus grande.

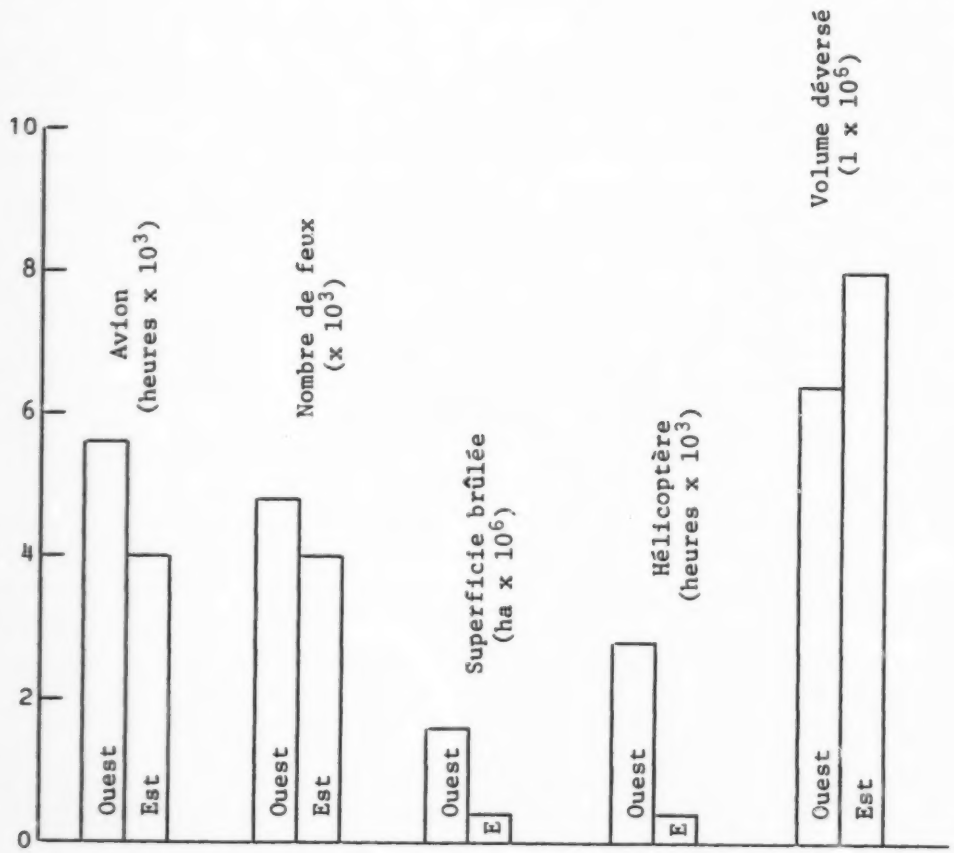


Figure 1. Moyennes statistiques pour sept ans sur les feux dans l'est et l'ouest du Canada.

Il ressort (figure 2) que, bien que le nombre moyen de feux par année fût de l'ordre de 9000, il y a eu diminution constante depuis 1980 du nombre d'hectares brûlés. A cet égard (le nombre d'hectares brûlés), le sommet a été atteint en 1980. Les pertes extraordinairement élevées étaient attribuables à l'inflammabilité de la matière forestière et à l'incapacité des équipes de sapeurs-pompiers de contenir certains des feux au cours de la période de combustion initiale.

Le plus important accroissement du volume d'eau déversé est survenu en 1983 (figure 3), et il était attribuable, du moins on le croit, au fait que près de 2000 feux de plus ont éclaté dans la partie est du Canada, où les organismes de lutte, sauf le Nouveau-Brunswick, utilisent exclusivement l'eau comme agent d'extinction. En règle générale, les déversements d'eau ont augmenté tous les ans par rapport à 1978 et les augmentations auraient été encore plus fortes si toutes les données sur les volumes avaient été consignées. Les années où ont été consignées des données sur les déversements de retardateur par hélicoptère-citerne, un volume moindre de retardateur a été déversé les années suivant l'année 1978, bien que la fréquence annuelle des feux ait été plus élevée (figure 4). La quantité en litres par heure de vol déversée par hydravions et par bombardiers à eau (figure 5) a diminué dans le cas des appareils chargés de retardateur, et a augmenté dans le cas des hydravions. Considérant le nombre de litres à l'heure, le volume déversé par les bombardiers à eau a rarement dépassé une charge à l'heure quels que soient le type ou la taille de l'appareil.

CONCLUSIONS

Les données semblent indiquer que chaque organisme a utilisé le type d'outil aérien qu'il jugeait convenir le mieux à ses besoins.

Durant la période considérée, c'est à Terre-Neuve, au Québec, au Nouveau-Brunswick, en Colombie-Britannique et au Yukon qu'on trouve les seuls organismes de protection à avoir conservé une approche cohérente en matière de lutte aérienne contre les incendies de forêt. Les autres, qui affichent tout de même une certaine cohérence dans l'emploi d'avions-citernes, ont semblé faire intervenir plus souvent l'hélicoptère-citerne au fur et à mesure qu'augmentait leur charge de travail. Le recours accru à l'hélicoptère-citerne visait surtout à apporter un appui aérien aux équipes au sol plutôt qu'à porter une attaque aérienne initiale, mais les hélicoptères-citernes ont aussi été utilisés pour déverser de l'eau dans le cadre d'opérations d'extinction. Le recours accru à des hélicoptères-citernes pour la lutte contre les incendies de forêt ne semble pas avoir contribué à réduire la superficie brûlée. Les volumes d'eau déversés par hydravions étaient en augmentation tandis que la quantité de retardateur déversée par bombardiers à eau et par hélicoptères-citernes diminuait par rapport à l'année de référence 1978.

Peu d'organismes ont indiqué la proportion du nombre total de feux qui ont été combattus à l'aide de bombardiers à eau. Les données disponibles semblent indiquer que les organismes qui disposaient des ressources nécessaires pour faire face à des débuts d'incendie multiples, et dont la stratégie consistait à porter une attaque initiale rapide pour frapper alors que les

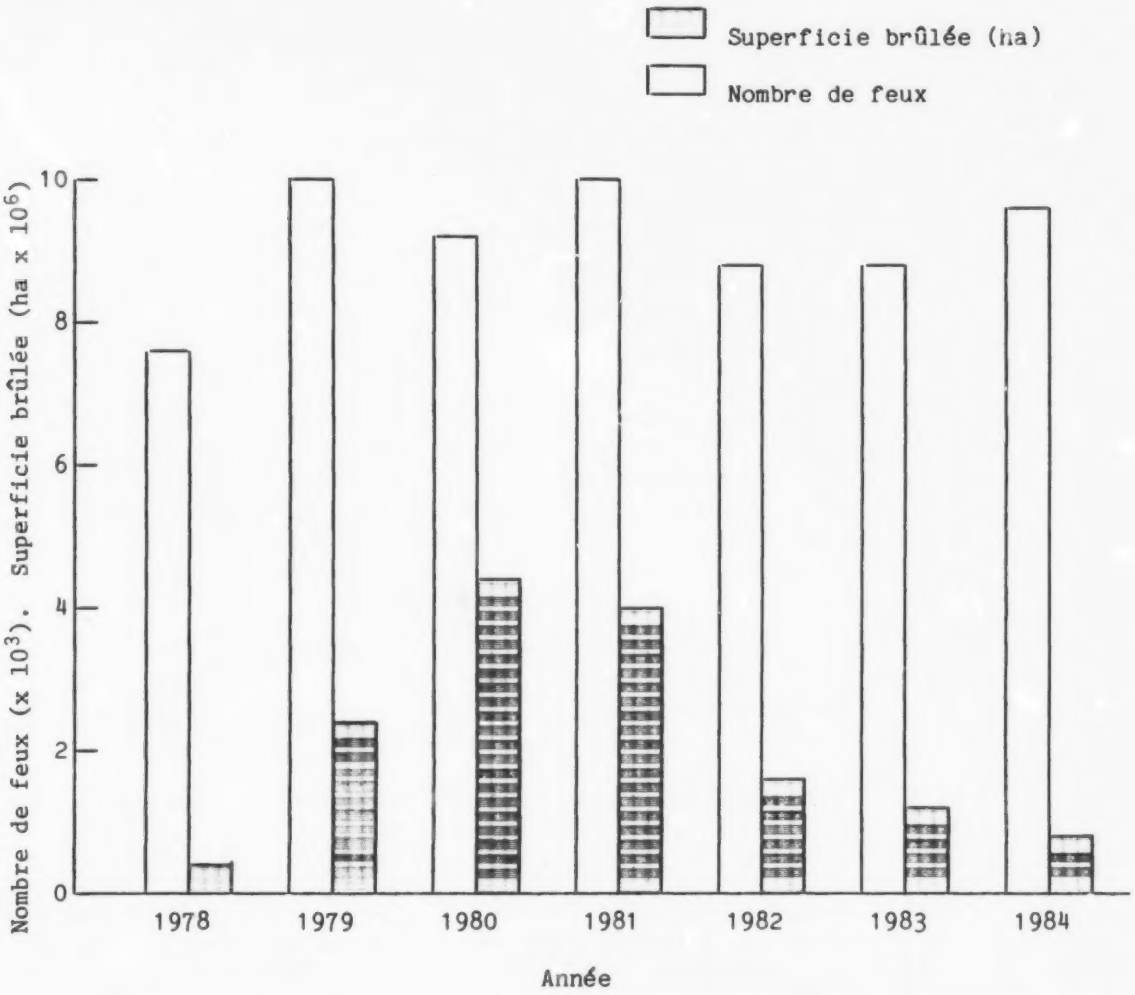


Figure 2. Nombre de feux et superficie brûlée chaque année de 1978 à 1984.

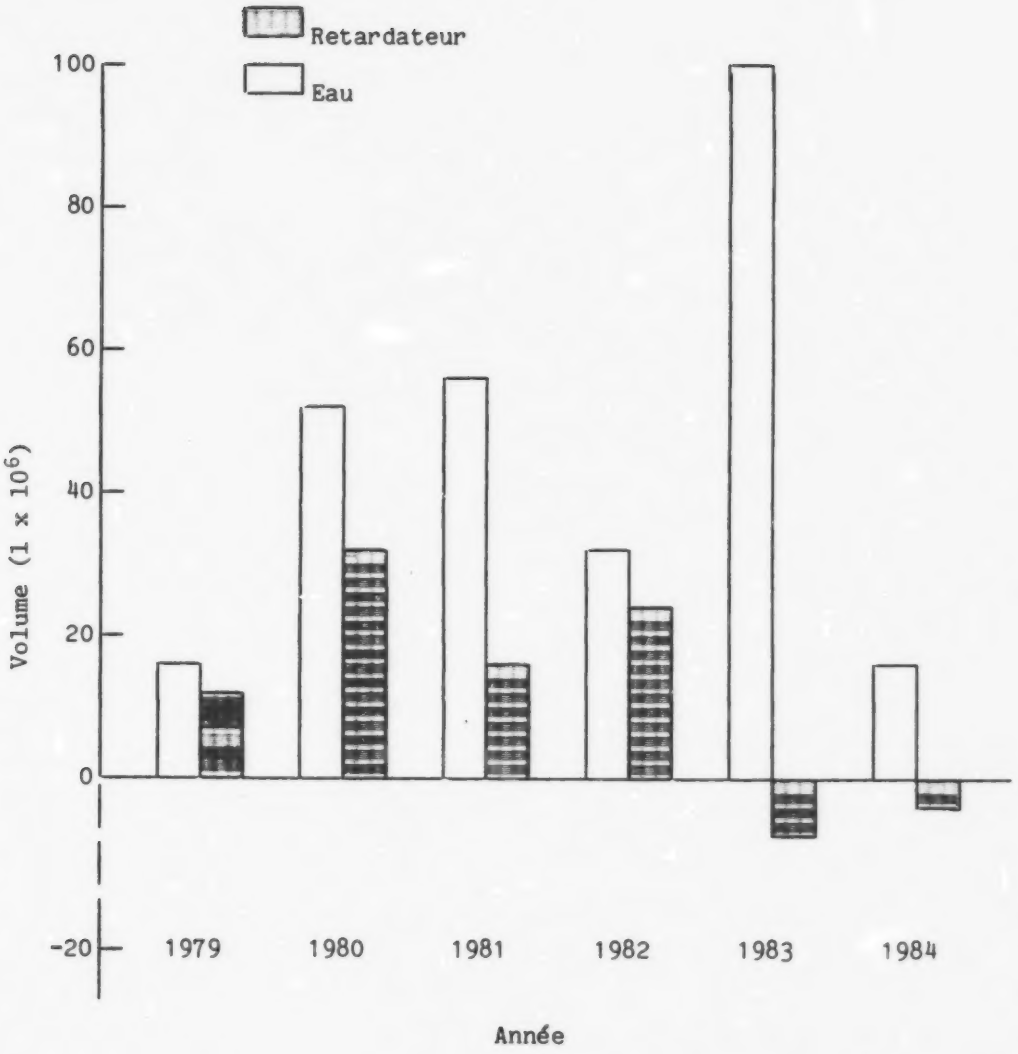


Figure 3. Variation des volumes déversés par avions-citernes pour les années 1979 à 1984 par rapport à 1978.

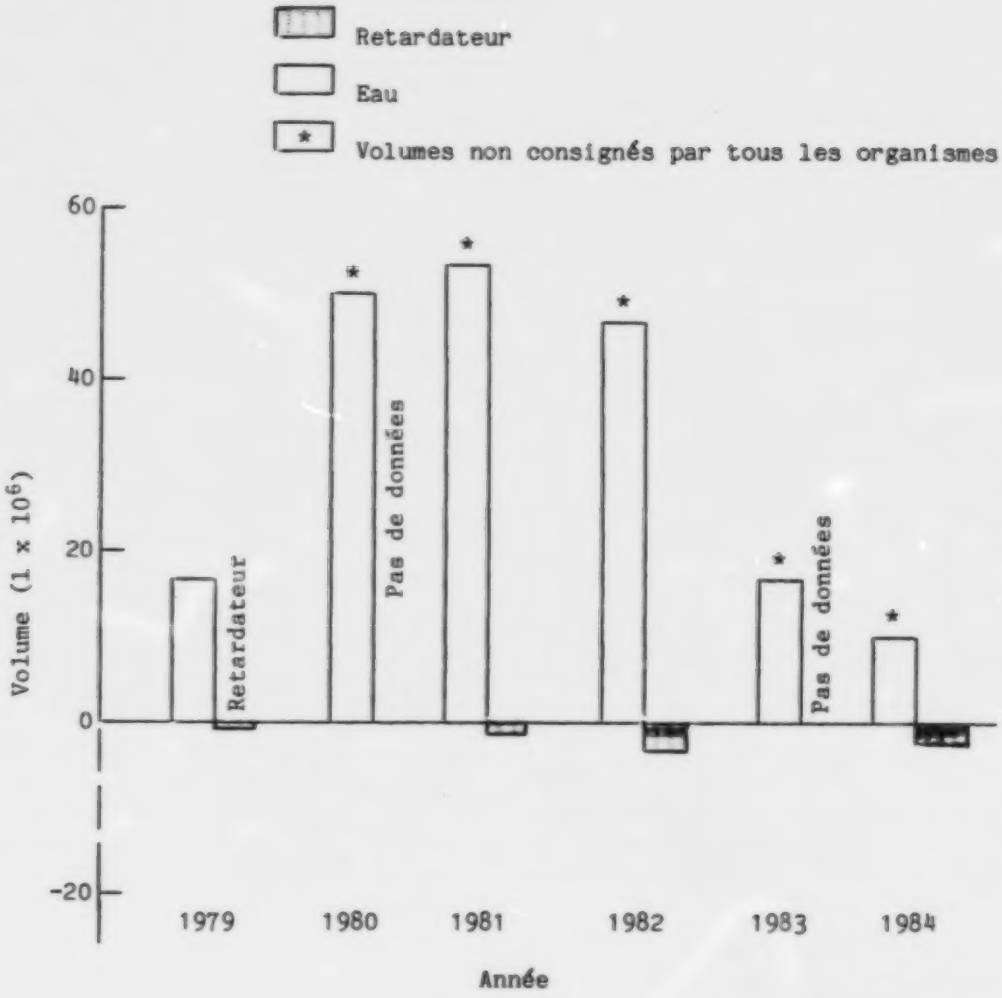


Figure 4. Variation des volumes déversés par hélicoptères-citernes pour les années 1979 à 1984 par rapport à 1978.

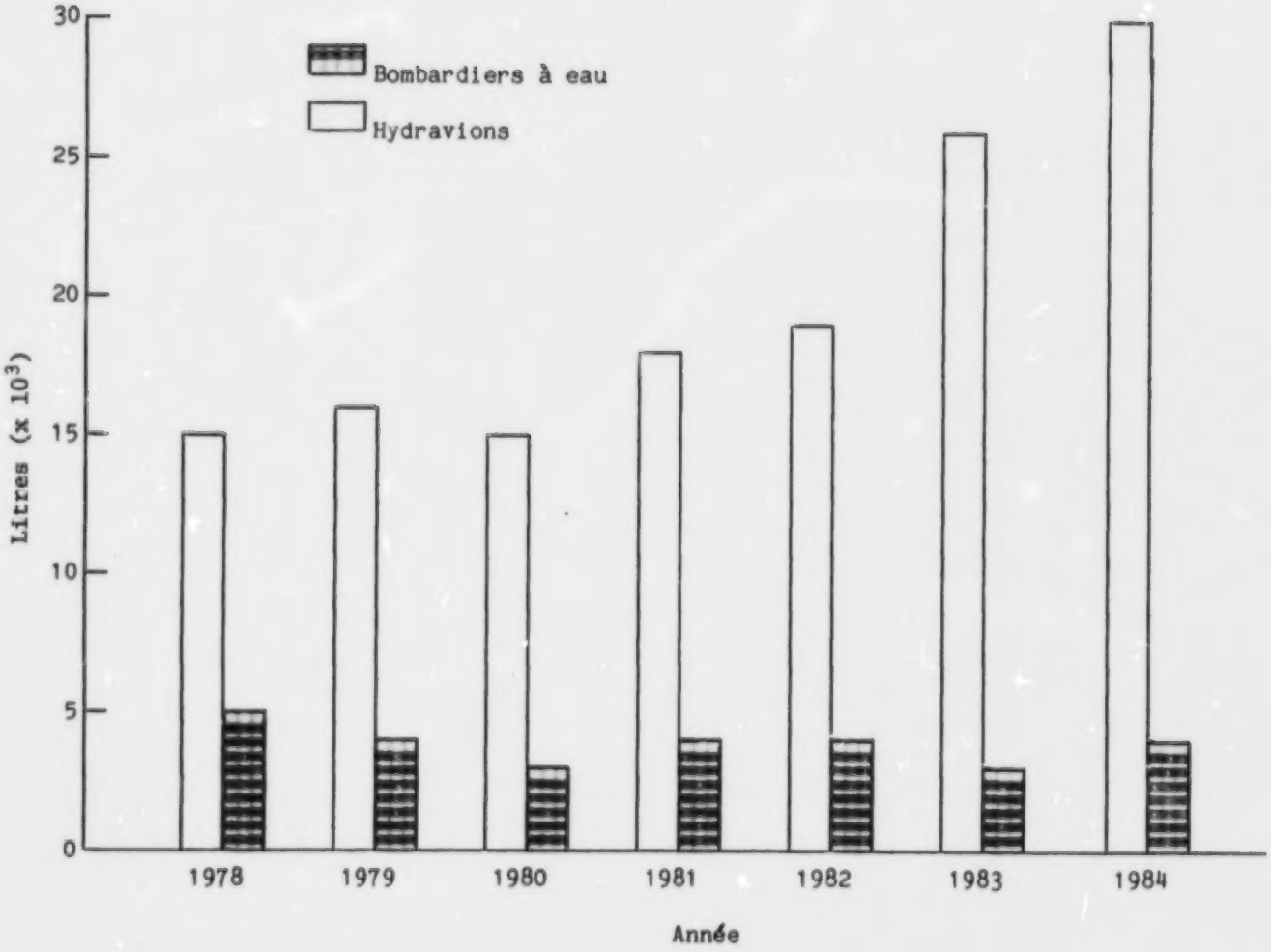


Figure 5. Nombre de litres à l'heure déversés par bombardiers à eau d'après le nombre d'heures de vol signalé.

feux sont encore restreints, avaient les meilleures chances de contenir les incendies.

Le nombre annuel d'heures de vol accomplies par les organismes en mission de contrôle était dicté par les fréquences de feux. Il semble raisonnable d'en venir à la conclusion que les bombardiers à eau passaient moins de temps à combattre de grands incendies de forêt.

À mesure que seront livrés des CL-215 aux divers organismes, on observera une augmentation encore plus marquée de l'utilisation de l'eau.

RÉFÉRENCES

National Research Council of Canada. 1979. Canadian Committee on Forest Fire Control, Annual Meeting Report, Ottawa, Ontario.

National Research Council of Canada. 1980. Canadian Committee on Forest Fire Control, Annual Meeting Report, Victoria, British Columbia.

National Research Council of Canada. 1981. Canadian Committee on Forest Fire Control, Annual Meeting Report, Ottawa, Ontario.

National Research Council of Canada. 1982. Canadian Committee on Forest Fire Control, Annual Meeting Report, St. John's, Newfoundland.

National Research Council of Canada. 1983. Canadian Committee on Forest Fire Control, Annual Meeting Report, Thunder Bay, Ontario.

National Research Council of Canada. 1984. Canadian Committee on Forest Fire Control, Annual Meeting Report, Saskatoon, Saskatchewan.

National Research Council of Canada. 1985. Canadian Committee on Forest Fire Management, Annual Meeting Report, Whitehorse, Yukon.

Ramsey, G.S.; Higgins, D.G. 1981. Statistiques sur les feux de forêt au Canada, Partie 1-1978, Partie II-1970. Serv. can. forêts, Inst. for. natl de Petawawa, Rapport d'information PI-X-9F.

Ramsey, G.S.; Higgins, D.G. 1982. Statistiques sur les feux de forêt au Canada 1980. Serv. can. forêts, Inst. for. natl de Petawawa, Rapport d'information PI-X-17F.